

BEST AVAILABLE COPY



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 196 41 254 A 1

⑤ Int. Cl.⁶:
B 60 L 11/00
B 60 K 1/04
B 60 K 6/04

① Aktenzeichen: 196 41 254.4
② Anmeldetag: 7. 10. 96
④ Offenlegungstag: 16. 4. 98

⑦ Anmelder:
Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,
DE

⑫ Erfinder:
Rosenkranz, Volker H., Hampton Falls, N.H., US

⑤ Entgegenhaltungen:
DE 42 29 687 A1
DE-GM 18 55 446

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ④ Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug mit elektrischem Antrieb
⑤ Für ein Kraftfahrzeug mit elektrischem Antrieb wird eine auswechselbare Energie-Versorgungs-Einheit vorgeschlagen, die als Speicher oder Hybrideinheit ausgebildet sein kann.

DE 196 41 254 A 1

DE 196 41 254 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug mit elektrischem Antrieb, gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Derartige Kraftfahrzeuge sind sowohl als Personenkraftwagen wie auch als Nutzfahrzeuge in Form von Experimentalfahrzeugen und Forschungsfahrzeugen bekannt geworden, und sie befinden sich in kleinem Umfang auch im praktischen Einsatz. Als Energie-Versorgungs-Einheit finden dabei üblicherweise Batteriepakete Verwendung, die zwischen einer Ladestation und dem Fahrzeug ausgetauscht werden und die dadurch als notwendige Stillstandszeiten lediglich die Wechselzeiten, nicht aber die bei solchen Batteriepaketen relativ langen Ladezeiten haben. Ungeachtet dieses durch den Wechsel der Versorgungseinheit erreichten Zeitvorteiles gestaltet sich der Wechselvorgang aber dennoch meist kompliziert, da die schubladenartig in das Fahrzeug hineinzu-schiebenden Batteriepakete in entsprechende Aufnahmen der Ladestation hineinverschoben werden müssen, was in Anbetracht des Gewichtes solcher Batteriepakete entsprechende Hilfseinrichtungen erforderlich macht, sei es in Form entsprechender Fahrwagen, in Form von Rollenböden oder in Form von Hubfahrzeugen, wie beispielsweise Gabelstaplern.

Trotz der mit solcher Wechseltechnik an sich erreichbaren Vorteile bleiben die grundsätzlichen Nachteile eines rein batterie-betriebenen Fahrzeuges aber erhalten, nämlich die vergleichsweise geringe Reichweite und die dadurch bedingte Bindung an ein vergleichsweise dichtes Netz von Wechselstationen. Hierin dürften, neben der noch in vollem Fluß befindlichen Entwicklung der Batterietechnik und deren hohen Kosten, wesentliche Gründe dafür liegen, daß sich solche Fahrzeuge in der Praxis nur unter Sonderbedingungen zum Einsatz bringen ließen.

Neben rein batterie-betriebenen Fahrzeugen sind aus der Praxis ferner Hybridsysteme bekannt, bei denen unter anderem fahrzeugfeste Elektrizitätsversorgungssysteme, wie Verbrennungsmotoren oder Turbinen und über diese angetriebene Generatoren in Kombination mit elektrischen Speichersystemen, meist Batterien eingesetzt sind. Solche Hybridsysteme ermöglichen zwar größere Aktionsradien, sind aber außerordentlich aufwendig, um dennoch nur einen Kompromiß darzustellen, da schon aus Raum- und Gewichtsgründen das Batteriesystem kleiner ausfallen muß als bei entsprechenden, rein batterie-betriebenen Fahrzeugen, wodurch sich gegenüber solchen Fahrzeugen in Bereichen, in denen der Betrieb von Brennkraftmaschinen nicht erlaubt ist, Nachteile ergeben.

Es zeigt sich also, daß batterie-betriebene Fahrzeuge beispielsweise für Innenstädte geeignet sind, kaum aber für das städtische Umfeld, und daß Hybridantriebe zwar für das städtische Umfeld geeignet sind, in ihrem Einsatz für den Innenstadtbereich aber zusätzliche Beschränkungen haben.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, durch die Gestaltung eines Fahrzeuges der Eingangs genannten Art die Voraussetzungen dafür zu schaffen, daß eine höhere Flexibilität erreicht wird und die angesprochenen Nachteile sich vermeiden lassen.

Gemäß der Erfindung wird dies bei Kraftfahrzeugen der Eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches ermöglicht, demzufolge Energie-Versorgungs-Einheiten mit eigenständiger Elektrizitätserzeugung wie auch solche, die lediglich Elektrizitätsspeicher, wie Batterien aufweisen, wahlweise mit dem Fahrzeug verbunden bzw. in dieses integriert werden können.

Hierdurch lassen sich die eingangs genannten Nachteile vermeiden, und es lassen sich die dadurch bedingten Wechselvorgänge ebenso wie das Auswechseln gleich aufgebauter Versorgungseinheiten im Rahmen der Erfindung besonders einfach und schnell dadurch realisieren, daß die an Fahrzeug und Ladestation vorgesehenen Einschiebeebenen für die Versorgungseinheiten senkrecht zu einander stehen.

Hierdurch ist es insbesondere bei einer aufrechten fahrzeugseitigen Einschubebene unter Nutzung des Federungssystems des Fahrzeuges, und damit ohne Mehraufwand möglich, durch entsprechende Niveaueänderung für den Fahrzeugaufbau, so beispielsweise durch Absenken des Fahrwerkes die Energie-Versorgungs-Einheit aus ihrer fahrzeugfesten Führung herauszuheben, so daß bei vorherigem Einfahren der Versorgungseinheit in die entsprechende Halterung, die auf Seiten der Ladestation vorgesehen ist, ein Umsetzen vom Fahrzeug auf die Ladestation ohne weitere Hilfsmittel möglich ist, zumal der Vorgang auch in umgekehrter Richtung in gleicher Weise ablaufen kann. Hierfür erweist es sich als zweckmäßig, die Ladestationen ihrerseits als Wechselstationen auszubilden, die ihrerseits relativ zum Fahrzeug verfahrbar und / oder drehbar sind, so daß über einen entsprechenden Verbund von Ladestationen nicht nur entsprechende Speicherpakete ausgetauscht werden können, sondern auch die jeweilige Betriebsart durch Austausch von Versorgungseinheiten unschwer gewechselt werden kann.

Im Rahmen der Erfindung erweist es sich als zweckmäßig, in Verbindung mit einer aufrechten, fahrzeugseitigen Einschubebene für die Versorgungseinheit auf Seiten der Ladestation ein Hängesystem vorzusehen, das durch einen, bevorzugt durch zwei Kragarme gebildet ist, die in entsprechende, rohrförmige Aufnahmen einfahrbar sind, welche der Versorgungseinheit zugeordnet sind. Durch eine derartige Lösung ergibt sich in der Ladestation, wenn die Tragarmer im oberen Bereich der Versorgungseinheit angreifen, eine hängende Fixierung für die Versorgungseinheit, wobei die hängende Position durch das Einschieben der Versorgungseinheit über ein entsprechendes heranfahrendes Fahrzeug – oder auch umgekehrt – erreicht werden kann, und wobei in Verbindung mit dem Einfahren in die Hängeposition gleichzeitig auch eine Kontaktierung für die der Versorgungseinheit zugeordneten Einrichtungen mit den entsprechenden Anschlüssen der Ladestation erreicht werden kann. Besonders vorteilhaft ist dies erreichbar durch eine dem unteren Bereich der Ladestation zugeordnete Kontaktschiene, die analog zu den Tragarmen auskragt und die mit der Bodenzone der Versorgungseinheit zugeordneten Kontakten in Verbindung kommt. Diese Kontakte sind bevorzugt aufrechte Kontaktstifte, welche beim Einsetzen der Versorgungseinheit in das Fahrzeug in entsprechende fahrzeugseitige Kontaktaufnahmen eingreifen.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei

Fig. 1 eine perspektivische Rückansicht eines Nutzfahrzeuges mit rückseitig vorgesehener, auswechselbarer Energie-Versorgungs-Einheit zeigt,

Fig. 2 den Umriss einer solchen Versorgungseinheit, ohne die entsprechenden Versorgungseinrichtungen,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Lade- und / oder Wechselstation für Energie-Versorgungs-Einheiten und den Wechsel einer Versorgungseinheit aus der Ladestation in das Fahrzeug bzw. umgekehrt.

Fig. 4 eine Energieversorgungseinheit als Batterie-Speichereinheit, und

Fig. 5 eine Energie-Versorgungs-Einheit in Form eines hybriden Antriebsmoduls.

In der Darstellung gemäß Fig. 1 ist ein Nutzfahrzeug gezeigt, das insgesamt mit 1 bezeichnet ist und das frontseitig ein Fahrerhaus 2, heckseitig eine auswechselbare Energie-Versorgungs-Einheit 3 und dazwischenliegend einen Lade-

aufbau 4, beispielsweise in Form eines Containers oder dergleichen aufweist. Getragen werden die vorgenannten Bestandteile des Fahrzeuges von einem Fahrgestell 5, das front- und heckseitig jeweils nahe den Enden des Fahrzeuges mit Rädern 6 versehen ist und das in herkömmlicher Bauweise oder auch modular aufgebaut sein kann, in Analogie zur Aufgliederung in Fahrerhaus 2, Ladeaufbau 4 und Energie-Versorgungs-Einheit 3. Das Fahrgestell 5 ist in seiner Niveaulage gegenüber dem Boden bevorzugt veränderlich, beispielsweise über eine Luftfederung, so daß die Höhenlage, sowohl im Hinblick auf die Anpassung an unterschiedliche Bodenverhältnisse als auch zu Ladezwecken wunschweise verändert werden kann.

Die Energie-Versorgungs-Einheit 3, die im Ausführungsbeispiel über den hinteren Rändern 6 liegt, kann in Abwandlung zum gezeigten Ausführungsbeispiel auch anderen Bereichen des Fahrzeuges zugeordnet sein, so einer Seitenwand des Fahrzeuges, oder auch frontseitig, wenn dem durch entsprechende, hier nicht gezeigte Aufbauänderungen Rechnung getragen wird. In ihrer Breite ist die Energie-Versorgungs-Einheit 3 im Ausführungsbeispiel schmaler als das Fahrzeug 1, so daß sie zwischen rückwärtigen, seitlichen Aufbaubegrenzungen liegt, die mit 7 bezeichnet sind und die im Ausführungsbeispiel eine Art seitlicher, mit dem Fahrgestell 5 verbundener Führungssäulen bilden, über die die Energie-Versorgungs-Einheit 3 zumindest seitlich, bevorzugt aber auch in Fahrzeuginnenrichtung höhenversetzbar geführt ist, was hier nicht näher dargestellt ist. Dadurch ist es beispielsweise möglich, die Energie-Versorgungs-Einheit 3 in der gewünschten Position durch Einsetzen in den Freiraum zwischen den seitlichen Aufbaubegrenzungen 7 über entsprechende Schiebe- und Rastverbindungen zu fixieren, und umgekehrt. Das Einsetzen der Versorgungseinheit 3 zwischen die seitlichen Aufbaubegrenzungen 7 kann von hinten, so durch horizontales Verschieben oder auch durch Einsetzen von oben erfolgen, die Verrastung als solche wird zweckmäßigerweise durch eine relative Höhenverschiebung zwischen der Versorgungseinheit 3 und dem Fahrgestell 5 erreicht. In Verbindung mit der Verrastung werden dabei zweckmäßigerweise entsprechende Kontaktierungen hergestellt, wie sie zur Informations- und Energieübertragung erforderlich sind.

In der Darstellung gemäß Fig. 2, die eine Energie-Versorgungs-Einheit 3 ohne eingesetzte Aggregate zeigt, sind die angesprochenen Kontaktierungen durch bodenseitig vorgesehene, aufrechte Kontaktsüfite 8 und 9 gebildet, von denen beispielsweise die Kontaktsüfite 8 der Energieübertragung und der Kontaktsüfite 9 der Informationsübertragung dient. In hier nicht näher gezeigter Weise sind die Kontaktsüfite bevorzugt beidseitig über dem Boden 10 der Energie-Versorgungs-Einheit 3 vorstehend ausgebildet, was hier nur teilweise sichtbar ist, so daß die Kontaktierung nicht nur gegenüber dem Fahrzeug sondern auch gegenüber den in die Versorgungseinheit 3 integrierten Geräten über einfache Steckverbindungen vorgenommen werden kann.

Die Energie-Versorgungs-Einheit weist ferner, wie insbesondere Fig. 2 zeigt, im Bereich ihres oberen Endes einen Tragrahmen 11 auf, der mit parallel zum Boden verlaufenden, rohrförmigen Aufnahmen 12 versehen ist, die bezogen auf die gezeigte Einbausituation (Fig. 1) der Energie-Versorgungs-Einheit 3 in Fahrzeuginnenrichtung verlaufen und in die Kragarme 13 einer Ladestation 14 einführbar sind. Die Einführrichtung ist, entsprechend der geschilderten Anordnung der Aufnahmen, im wesentlichen horizontal, so daß über die Kragarme 13 der jeweiligen Ladestation die Energie-Versorgungs-Einheit hängend an der Ladestation 14 zu befestigen ist, so daß durch Höhenversatz des Fahrzeuges und/oder der Kragarme die Energie-Versorgungs-Einheit

zunächst aus den bereits angesprochenen Halterungen und Anreihungen gegenüber dem Fahrzeug gelöst und danach durch Versatz des Fahrzeuges 1 gegenüber der Ladestation 14 aus ihrer Lage zwischen den seitlichen Aufbaubegrenzungen 7 entfernt werden kann. Dies ist insbesondere aus der Darstellung gemäß Fig. 3 erkennbar, wobei hier aufgezeigt ist, daß die jeweilige Ladestation 14 ergänzend zu den Kragarmen 13 bevorzugt auch eine Kontaktschiene 15 oder dergleichen aufweist, über die die angesprochenen, der Energie-Versorgungs-Einheit 3 zugeordneten Kontaktsüfite 8 und 9 in der Ladestation nach Überführung der Versorgungseinheit 3 in diese entsprechend angeschlossen sind.

Entsprechend dem für das Fahrzeug vorgesehenen elektrischen Antrieb – die diesbezüglichen Einrichtungen sind nicht näher gezeigt – ist die Energie-Versorgungs-Einheit 3 wahlweise als Energie-Speicher-Einheit 16 (Fig. 4) oder als kombinierte Stromerzeuger-Speicher-Einheit, also als Hybrideinheit 17, (Fig. 5) ausgebildet.

Im Falle der Ausbildung als Energiespeicher 16 umfaßt die Ausrüstung der Speichereinheit mehrere Batteriepakete 18 sowie Kondensatoren 19, sowie die weiteren, hierfür erforderlichen Einrichtungen, wobei die anhand der Fig. 2 erläuterten Kontaktierungen durch die eingebauten Elemente nun nicht mehr sichtbar sind.

Wird gemäß Fig. 5 die Versorgungseinheit 3 als Hybrideinheit 17 ausgebildet, so sind neben Batteriepaketen 20 entsprechende Stromerzeugungseinrichtungen vorgesehen, nämlich im Einzelnen eine Brennkraftmaschine 21 in Form eines Motors oder einer Gasturbine, ein Generator 22, ein Kraftstoffbehälter 23 und eine Abgasleitung 24. Mit 25 ist ein Steuergehäuse bezeichnet, das die entsprechenden Steuer- und Regelungseinrichtungen aufnimmt.

Je nach Verwendung einer Versorgungseinheit 3 in Form einer Energiespeichereinheit 16 oder einer Hybrideinheit 17 ist das Fahrzeug für den einen oder anderen Verwendungszweck insbesondere ausgerüstet, so daß sich ein breites Einsatzspektrum mit der Möglichkeit der Anpassung an die jeweiligen Spezialbedürfnisse unter Verwendung der gleichen Grundeinheit ergibt.

Mit Bezug auf Fig. 3 sei noch darauf hingewiesen, daß das Andocken des Fahrzeuges 1 an eine Ladestation zur Übergabe der jeweiligen Versorgungseinheit 3 an die Ladestation durch entsprechende Leiteinrichtungen für das Fahrzeug erleichtert werden kann. Diesem Zwecke können auch sonstige Einfahrhilfen und Beobachtungssysteme, wie entsprechende Aufnahmegeräte mit Bildschirmanzeige im Fahrerhaus dienen. Um, ohne Versatz des Fahrzeuges 1, dieses auch neu mit einer Versorgungseinheit bestücken zu können ist es zweckmäßig, die Ladestationen mobil anzuordnen, und zwar sowohl senkrecht wie auch quer zum Fahrzeug verschiebbar, so daß das Fahrzeug nachfolgend ohne Zeitverzug mit einer beliebigen anderen Versorgungseinheit, sei es einer Speichereinheit oder einer Hybrideinheit neu bestückt werden kann. Eine weitere Flexibilisierung läßt sich noch dadurch erreichen, daß die Ladestationen auch um ihre Hochachse drehbar sind, so daß bei einer Doppelanordnung von Ladestationen gemäß Fig. 3, bei der die Ladestationen Rücken an Rücken liegen, in bezug auf Auswechselvorgänge an mehreren Fahrzeugen eine große Flexibilität erreicht ist.

Den Ladestationen ist zweckmäßigerweise wiederum eine zentrale Energieversorgung mit entsprechenden Steuerungseinheiten zugeordnet, wie bei 26 angedeutet, so daß den Ladestationen übergebene Versorgungseinheiten auch zentral überwacht werden können. Die Voraussetzungen hierfür sind durch die bereits geschilderten, automatischen Kontaktierungen sowohl im Fahrzeug wie auch in den Ladestationen geschaffen.

Bevorzugt sind die Energie-Versorgungs-Einheiten 3, wie Fig. 1 und 3 zeigen, mit einer geschlossenen Rückwand 27 versehen, die den Aufnahmen 12 zugeordnete Durchstecköffnungen aufweisen und die bei in das Fahrzeug 1 eingesetzter Einheit 3 eine Rückwand des Fahrzeuges 1 bilden, und in der Ladestation 14 gegen die Tragwand 28 der Ladestation 14 anliegt.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug mit elektrischem Antrieb und als Einschubeinheit ausgebildet, zwischen dem Fahrzeug und einer Ladestation austauschbarer Energie-Versorgungs-Einheit, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie-Versorgungs-Einheit wahlweise als Energie-Speicher-Einheit (16) oder als Energie-Erzeugungs- und Energie-Speicher-Einheit (Hybrideinheit 17) ausgebildet ist.
2. Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug mit elektrischem Antrieb und als Einschubeinheit ausgebildet, zwischen dem Fahrzeug und einer Ladestation austauschbarer Energie-Versorgungs-Einheit, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die am Fahrzeug (1) und die in der Ladestation (14) vorgesehenen Einschubebenen für die Versorgungseinheit (3) winklig, insbesondere senkrecht zueinander stehen.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß fahrzeugsüß eine aufrechte Einschubebene vorgesehen ist.
4. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf Seiten der Ladestation (14) eine etwa horizontale Einschubebene vorgesehen ist.
5. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungseinheit (3) in der Ladestation (14) hängend gehalten ist.
6. Kraftfahrzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladestation auskragende Tragarme (14) aufweist, denen auf Seiten der Versorgungseinheit (3) entsprechende, insbesondere rohrförmige Aufnahmen (12) zugeordnet sind.
7. Kraftfahrzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen (12) für die Kragarme (13) im oberen Begrenzungsbereich der Energie-Versorgungs-Einheit (3) angeordnet sind.
8. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie-Versorgungs-Einheit (3) mit Kontakten, insbesondere Kontaktstiften (8) zur selbsttätigen Kontaktierung beim Einsetzen in das Fahrzeug (1) und die Ladestation (14) vorgesehen ist.
9. Kraftfahrzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladestation (14) für das Zusammenspiel mit den Kontaktstiften (8) eine parallel zu den Kragarmen (13) auskragende Kontaktschiene (15) aufweist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

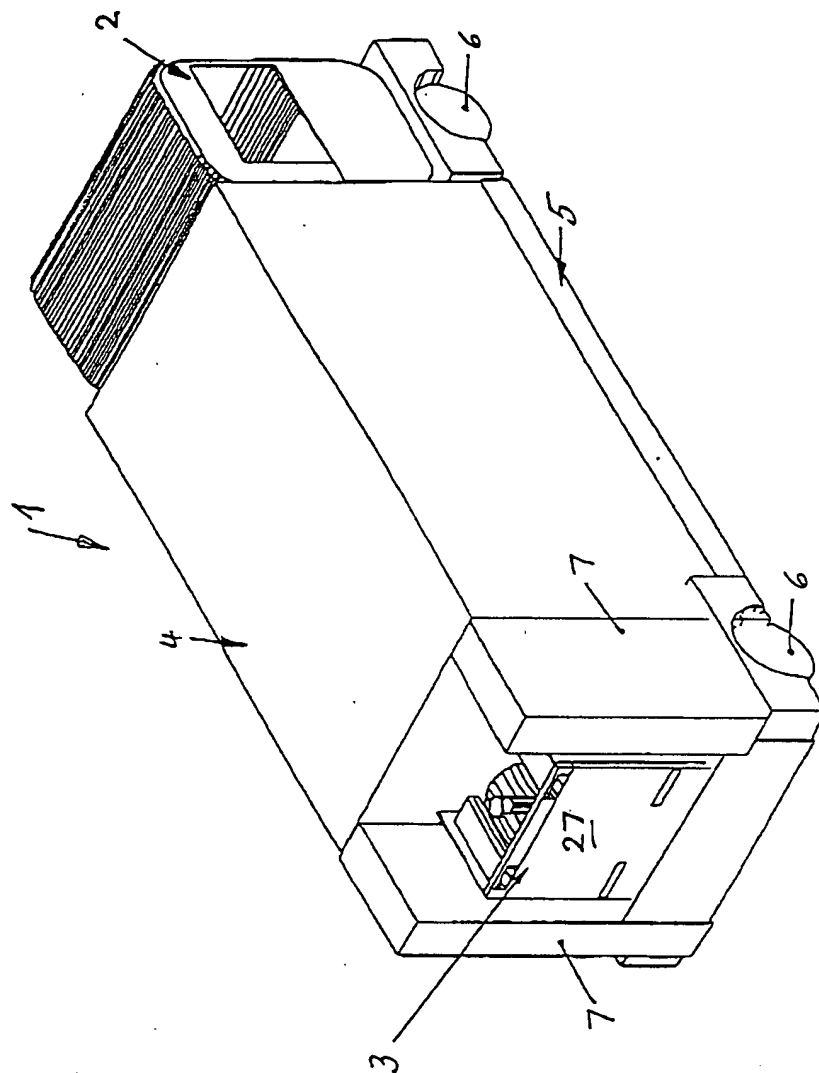
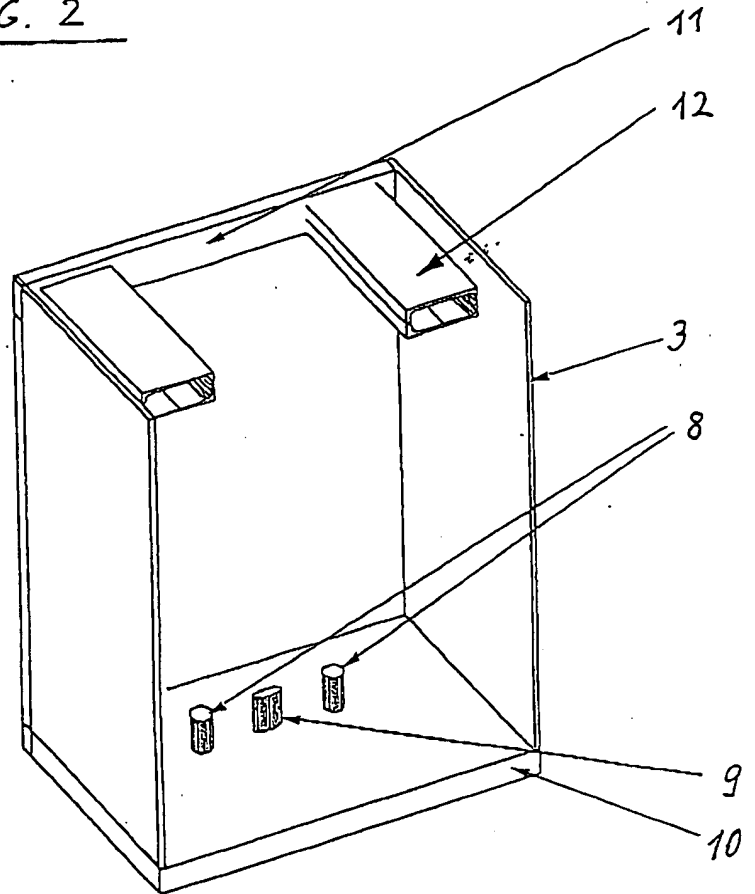


FIG. 1

FIG. 2



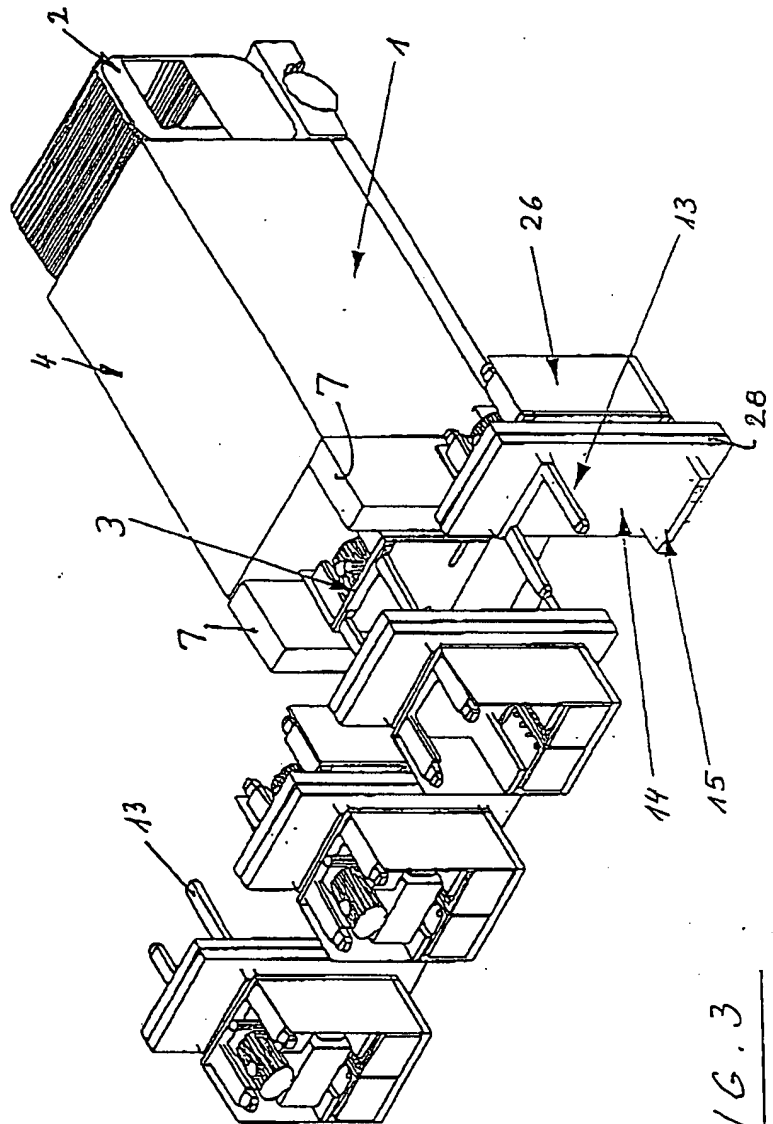
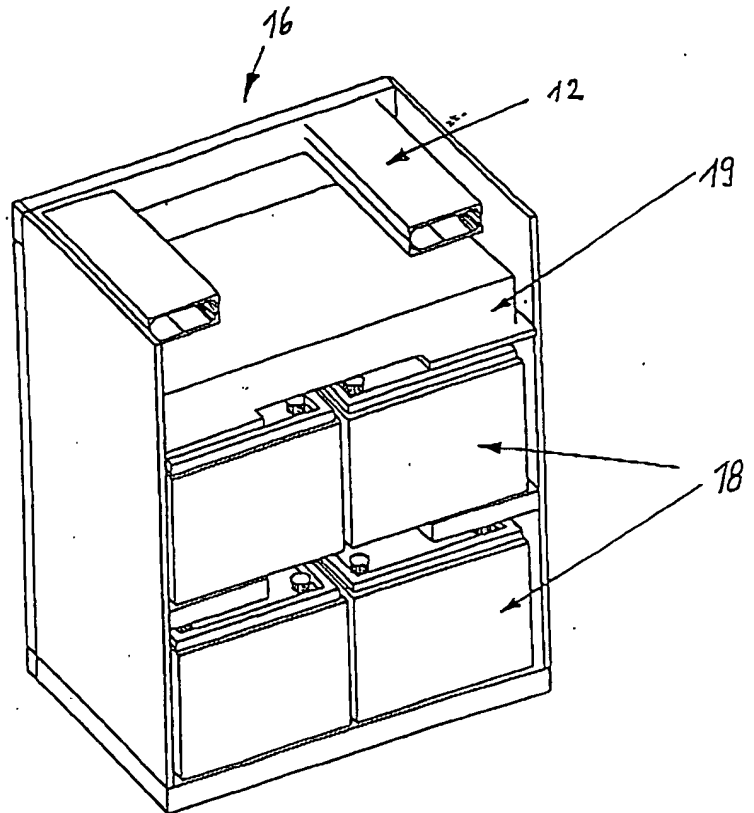


FIG. 3

FIG. 4



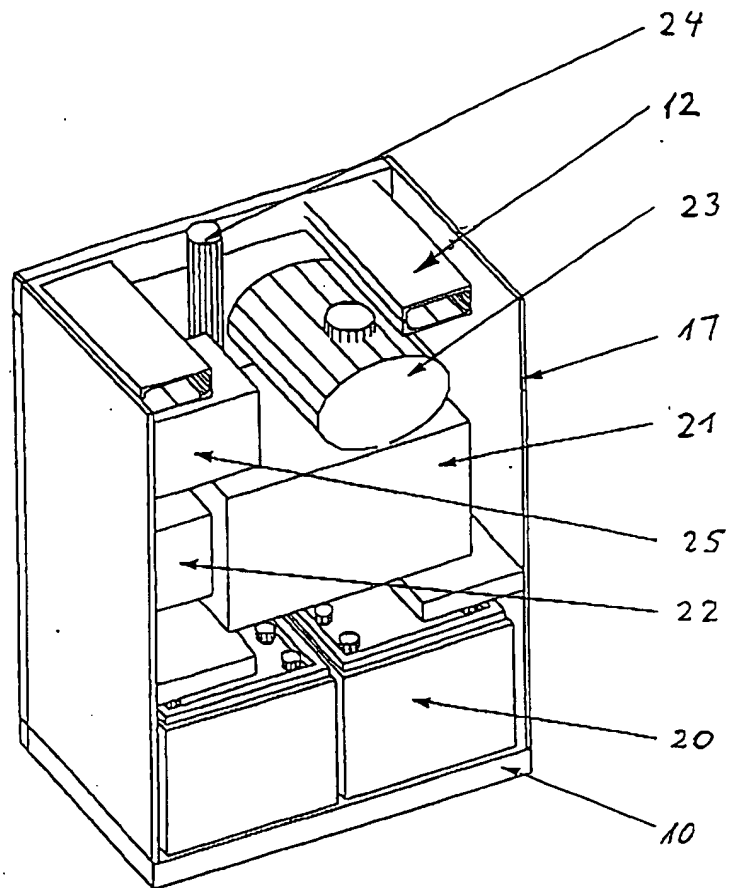


FIG. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.